

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»  
Институт «Высшая школа экономики и менеджмента»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке  
\_\_\_\_\_ В.В. Кружаев

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> <i>Управление в социальных и экономических системах</i>	<b>Код ОП</b> 09.06.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.06.01
<b>Уровень подготовки</b> <i>Подготовка кадров высшей квалификации</i>	
<b>ФГОС ВО</b> <i>09.06.01 Информатика и вычислительная техника</i>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> <i>от 30 июля 2014 г. № 875 с изменениями и дополнениями от 30.04.2015</i>

Екатеринбург, 2018 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Кругликов Сергей Владимирович	к.ф.-м.н., с.н.с.	Зав.кафедрой	Моделирования управляемых систем	

**Рекомендовано учебно-методическим советом института «Высшая школа экономики и менеджмента**

Председатель учебно-методического совета

Е.С.Авраменко

**Согласовано:**

Начальник ОПНПК

Е.А. Бутрина

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Код направления	Название направления	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
09.06.01	Информатика и вычислительная техника	30.07.2014 <i>с изменениями и дополнениями от 30.04.2015</i>	875

### 1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Системный подход к математическому моделированию» предполагает поэтапное освоение аспирантами базовых элементов математического моделирования, на основе системного подхода. Изучение данной дисциплины дает возможность усвоить понятийный аппарат системного анализа и математического моделирования по управлению сложными распределенными организационными структурами, а также анализу и совершенствованию их деятельности; модернизации существующих и разработке новых методов и подходов к управлению сложными социально-экономическими системами, исходя из конкретных задач совершенствования процессов; решению исследовательских и прикладных задач, возникающих при проектировании; поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных задач управления социальными и экономическими системами.

Цель дисциплины: выработка у аспирантов практических навыков статистического анализа при управлении социальными и экономическими системами.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

**Знать:**

основные методы, применяемые при системной разработке информационно-управляющих систем; логику применения методов композиции, формирования структуры целей и функций, структурно-функционального проектирования; закономерности построения математических моделей; понятия, определения системного анализа, свойства математических моделей социальных и экономических явлений.

**Уметь:**

планировать и проводить научные исследования, в том числе для нечетко поставленных научно-технических задач; систематизировать и обобщать информацию; применять методы моделирования социально-экономических процессов в профессиональной деятельности;

описывать закономерности развития экономических агентов на основе построенных математических моделей.

**Владеть:**

логикой применения математических и вычислительных моделей для решения задач управления социальными и экономическими системами;

методикой применения имитационного моделирования для решения практических задач разработки информационных технологий для сопровождения управления социальными и экономическими системами;

навыками организации информационной поддержки принятия решений на основе системного подхода.

**1.2. Язык реализации дисциплины - русский**

**1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у аспиранта следующих компетенций:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью применять в профессиональной деятельности современные методологии системного подхода, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты управления в социальных и экономических системах (ПК-1);
- способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области управления социальными и экономическими системами (ПК-2).

## 1.4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

### 1.4.Объем дисциплины

№ п/ п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5
1.	Аудиторные занятия	4	4	4
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	-	-	-
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации	100		100
6.	Промежуточная аттестация	3, 4		3, 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108		108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

\*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий).

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного аспиранта.

## 2.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основы теории систем и системного анализа.	Понятие системы. Дескриптивные и конструктивные определения. Свойства систем. Закономерности строения систем. Закономерности функционирования и развития систем. Информационный подход к анализу систем. Классификация систем.
2	Методы и модели теории систем и системного анализа.	Принцип моделирования. Классификация моделей. Методы декомпозиции. Принципы формирования и применения стандартных оснований декомпозиции. Методы композиции: метод морфологического анализа; метод формирования структуры целей и функций; метод структурно-функционального проектирования

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
3	Применение теории систем и системного анализа в математическом моделировании.	Имитационное моделирование. Построение моделей, Основные допущения. Проверка адекватности модели.
4	Математическое и компьютерное моделирование социальных и экономических систем.	Особенности моделирования социальных и экономических систем. Компьютерные модели. Искусственные общества

### **3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**

#### **3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины**



## 4.ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрено

### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

Не предусмотрено

### 4.3.3 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

### 4.3.4 Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

### 4.3.5. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

## 5.СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Тема 1. Основы теории систем и системного анализа				*								
Тема 2. Методы и модели теории систем и системного анализа				*								
Тема 3. Применение теории систем и системного анализа в математическом моделировании				*	*							
Тема 4. Математическое и компьютерное моделирование социальных и экономических систем				*	*							



## **6.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (приложение)**

### **7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **7.1.Основная литература**

1. Перегудов Ф. И. Введение в системный анализ: Учеб. пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 1989. - 367с.
2. Теория систем и системный анализ. Электронный курс лекций для студентов. М.:МЭСИ, 2005.
3. Анфилатов В. С. Системный анализ в управлении: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика" (по областям) и др. компьютерным специальностям / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; Под ред. А.А. Емельянова. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 368 с.: ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 340-341 (24 назв.). Предм. указ.: 353-358.
4. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления. М.: Профессия, 2004.
5. Острейковский В. А. Теория систем: Учеб. для вузов. - М.: Высш.шк., 1997. - 240с.

#### **7.2.Дополнительная литература**

1. Системный анализ и принятие решений: слов.-справ. : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров, магистров "Систем. анализ и упр." / [Л. С. Болотова, В. Н. Волкова, Т. А. Гаврилова [и др.] ; под общ. ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. - М.: Высшая школа, 2004. - 616 с.: ил.; 25 см. - Библиогр. в тексте. - Авт. указаны на 607-608-й с.
2. Антонов А. В. Системный анализ: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника" и специальности "Автоматизир. системы обраб. информации и упр." / А. В. Антонов. - М.: Высшая школа, 2004. - 454 с.: ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 446-449 (68 назв.).
3. Семечкин А. Е. Системный анализ и системотехника: [монография] / А. Е. Семечкин. - М.: SvR-Аргус, 2005. - 536 с.: ил.; 23 см. - Библиогр.: с. 524-533 (157 назв.).
4. Гольдштейн С. Л., Ткаченко Т.Я. Введение в системологию и системотехнику / Ин-т развития регион. образ., подгот. и переподгот. пед. работников. - Екатеринбург: Б. и., 1994. - 198с.
5. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа: Учеб. пособие. — СПб.: «Изд. дом «Бизнес-пресса», 2000 г. — 326 с.
6. Теория систем и системный анализ. Электронный курс лекций для студентов. М.:МЭСИ, 2005.

#### **7.3. Методические разработки**

«не используются»

#### **7.4 Программное обеспечение**

«не используются»

#### **7.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы –**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru/>).
3. Поисковая система. – URL: <http://www.rambler.ru>.
4. Поисковая система. – URL: <http://www.yandex.ru>.
5. Поисковая система. – URL: <http://www.google.ru>.
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – URL: <http://study.urfu.ru>.
7. Электронный каталог библиотеки УрФУ (<http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76>).

### **7.5.Электронные образовательные ресурсы**

«не используются»

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Обучение проводится в мультимедийной аудитории, оснащённой компьютером и проектором.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ  
МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Аспирант демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

**8.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.2.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**

*«не предусмотрено»*

### **8.2.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий**

*«не предусмотрено»*

### **8.2.3. Примерные контрольные кейсы**

*«не предусмотрено»*

### **8.2.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Актуальность системных представлений в практической деятельности человека.
2. Возникновение и развитие системных представлений
3. Определение системы
4. Основные свойства систем
5. Классификация систем
6. Элементы, связи, подсистемы, компоненты систем
7. Цель, задачи и структура системы
8. Виды и формы представления структур систем
9. Общая характеристика проблемы моделирования систем.
10. Классификация методов формализованного представления систем
11. Движение системы. Определение цели
12. Целеориентированные системы. Ценностно-ориентированные системы. Сложности выявления целей
13. Виды и формы представления структур целей: сетевая структура или сеть, иерархическая структура
14. Формирование критериев цели
15. Понятие «управление». Обратная связь. Типы обратной связи
16. Основные характеристики систем управления: управляемость, устойчивость и др.
17. Устойчивость экономических систем, их устойчивое развитие
18. Типы и принципы управления системой.
19. Система и информация
20. Понятие сигнала. Сигналы в системах
21. Особенности обработки информации в иерархических системах
22. Эксперименты как средство создания модели
23. Социальные и экономические системы
24. Общие процедуры системного анализа
25. Системный подход к математическому моделированию
26. Проблематика и концептуальное моделирование систем социальных и экономических систем
27. Кorteжное моделирование систем
28. Модель жизненного цикла экономической системы
29. Модель жизненного цикла социальной системы
30. Системный подход к управлению социально-экономических систем
31. Системотехническое описание сложного объекта

### **8.2.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

*«не предусмотрено»*

## 1. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания учебно-методического совета института</b>	<b>Дата заседания учебно-методического совета института</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя направления подготовки (ОП)</b>